第 41 卷 第 1 期　　昆 虫 学 报　　Vol. 41, No. 1
1998 年 2 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　Feb., 1998

# 西双版纳片断热带雨林蝶类群落结构与多样性研究*

杨大荣
（中国科学院昆明动物研究所　昆明　650223）

**摘要**　对西双版纳片断热带雨林蝴蝶群落结构和多样性进行了研究。样地内共收集蝴蝶 9 204号，隶属于 10 科，62 属，84 种。主要成分是：粉蝶科（粉蝶属、迁粉蝶属）、凤蝶科（凤蝶属、麝凤蝶属）、蛱蝶科（斐豹蛱蝶属、尾蛱蝶属），眼蝶科（蒂眼蝶属、鬘眼蝶属）等属的种类。属、种以凤蝶科最丰富；个体数量以粉蝶科最多；喙蝶科的属、种和个体数量最少。各样地的多样性指数、均匀度和种类丰富度是：热带原始雨林自然保护区＞城子片断热带雨林＞植物园片断热带雨林＞曼峨片断热带雨林。

**关键词**　西双版纳，片断热带雨林，蝴蝶群落结构，多样性

西双版纳热带雨林由于长期受到人类活动影响加速了片断化，形成了岛屿状的特征，它们被各种人为系统或者退化生态环境的隔离，严重地制约了生物的物种传播和定居及繁衍，导致热带雨林生物的物种多样性加速减少和消失。

近年来，西双版纳热带雨林片断化致使物种多样性变化的研究，特别是在植物学研究方面，已发表了不少的研究报道[1~4]。然而，对西双版纳地区物种和个体数量最多的类群——昆虫的多样性变化的研究极少见报道；作为人类观赏的昆虫重要类群——蝴蝶，除了开展过一些分类研究处[5~9]，其多样性的研究还未见前人报道。

本文通过对片断热带雨林不同样地内各样点中的蝶类群落结构、多样性的研究与比较，为西双版纳热带雨林蝶类多样性保护与开发利用提供科学依据。

## 1　研究样地概况

本研究样地选在云南省西双版纳州勐腊县孟仑镇的城子“龙山”、曼峨“龙山”、植物园葫芦岛西面江边片断热带雨林，并用勐养至勐腊公路 50～56 km 处的原始热带季节性雨林自然保护区作为对比。样地位于北纬 21°41′，东经 101°25′之间，海拔 560～680 m，年平均气温 21.5 ℃，年降水量 1 500 mm，属热带东南亚向北延伸的组成部分。样地土壤为砖红壤，植被类型均为热带季节性雨林。各样地的基本情况对比(表 1)。

* 本工作为中国科学院重大项目 K85-05-03 的部分内容
1996-05-05 收稿，1997-03-10 收修改稿

表 1　片断热带雨林研究样地基本情况比较

| 样地名称 | 海拔 (m) | 面积 ($hm^2$) | 样地内林相和隔离状况 | 人为干扰情况 |
|---|---|---|---|---|
| 植物园片断热带雨林 | 570 | 4.5 | 一边为罗梭江，江宽约 150 m，江对面为城子村庄和农田；另三面与植物园种植的柚子果林、竹林和人工林相连。植被覆盖度为 75%，为残存的热带原始林和次生林 | 人为干扰和破坏逐年严重 |
| 城子片断热带雨林 | 660 | 3.0 | 位于城子村后山顶，一面与次生林相连，其它与铁刀木林和橡胶林相连，样地内原始雨林保存较好，覆盖度为 85%以上 | 人为干扰少 |
| 曼峨片断热带雨林 | 590 | 4.0 | 位于曼峨村北面，三面由农田环绕，一面被景洪至勐仑的公路隔开。林下人、畜干扰频繁，林相破坏严重，覆盖度约 70% | 干扰破坏严重 |
| 勐仑西部热带原始雨林自然保护区 | 580 | 860 | 位于小勐养至勐仑公路的 50～56 km，公路顺沟谷而下，把保护区分开，54 km 以下，沟谷以北与农田相连。样地位于沟谷北面，样地内热带雨林保护完整，林相好，覆盖度为 90%～95% | 人为干扰极少 |

# 2　研究方法

## 2.1　调查方法

在每个研究样地，用对角线方法，取样七个，每个点取样面积 20 m×20 m。(1) 静观法：在蝴蝶活动频繁时，观查记录样点内每种蝶的活动状况。(2) 网捕法：每天于蝴蝶活动频繁时间 10 时至 17 时，在样点中进行网捕采集，每样点采集不少于 30 min，把标本带回室内整理分类和记数。(3) 取样时间：1993～1994 年连续调查，每季度调查 3 次，每次连续取样 3 d。

## 2.2　数据分析方法

(1) 采用多样性指数 Shannon-Wiener 公式：

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

式中：$H'$＝多样性指数；$p_i$＝第 $i$ 种的个体比例。

(2) 采用 Pielon (1966) 均匀性公式：

$$e = H'/\ln S$$

式中：$e$＝均匀度；$S$＝种类数。

(3) 采用 Berger-Parker 优势度指数公式：

$$d = N_{max}/N_t$$

式中：$N_{max}$＝优势种的种群数量；$N_t$＝全部物种的种群数量。来计算和分析热带原始雨林和片断雨林的蝶类群落结构水平的指标。

# 3　结果与分析

## 3.1　样地内蝴蝶科、属、种组成变化

1993～1994 年共观察和采集到蝶类 9 204 号，隶属 10 科，62 属，84 种。从各科属、

种的多少比例看：凤蝶科＞蛱蝶科＞粉蝶科＞眼蝶科＞斑蝶科＞环蝶科＞灰蝶科＞弄蝶科＞蚬蝶科＞喙蝶科。从个体数量多少比：粉蝶科＞凤蝶科＞蛱蝶科＞眼蝶科＞斑蝶科＞环蝶科＞弄蝶科＞灰蝶科＞蚬蝶科＞喙蝶科。

植物园片断热带雨林内有10科，37属，43种；以粉蝶科 Pieridae、眼蝶科 Statyridae、灰蝶科 Lycaenidae、凤蝶科 Papilionidae 的属、种和个体数较多，优势种有：铁刀木粉蝶指名亚种 *Catopsilia pomona pomona*、铁刀木粉蝶无纹型 *C. pomona f. crocale*，该两种在样地内全年都可见到，在每年的3～5月，每次调查样地内数量均在千头以上；此外，优势种还有报喜斑粉蝶 *Delias pasithoe*、多型蓝凤蝶 *Papilio memnon*、玉带凤蝶 *P. polytes*、斑凤蝶 *Chilsa clytia*、达摩凤蝶 *Princeps demoeus demoleus*、菜粉蝶东方亚种 *Pieris rapae orientalis*、矍眼蝶 *Ypthima balde*、稻眉眼蝶 *Mycalesis gotama*、亮灰蝶 *Lampides boeticus* 等种类。较珍贵和稀少的种有：喙蝶科 Libytheidae 中的棒吻喙蝶 *Libythea myrrha*、凤蝶科中的金裳凤蝶污斑亚种 *Troides helena spilotia* 等。

城子龙山片断热带雨林内有9科，35属，46种；以粉蝶科、凤蝶科、眼蝶科和蛱蝶科 Nymphlidae 的属、种和个体数量最多。优势种有：铁刀木粉蝶指名亚种、铁刀木粉蝶无纹型。优越斑粉蝶印度亚种 *Delias hyparete indica*、灵奇尖粉蝶指名亚种 *Appias lyncida eleonora*、樟青凤蝶 *Graphium sarpedon*、斐豹蛱蝶 *Argyreus hyperbius*、红锯蛱蝶 *Cethosia biblis*、中环蛱蝶 *Neptis hylas* 等种类。较稀少的种类有金裳凤蝶 *Trioides helena*、金裳凤蝶污斑亚种等。

曼峨龙山片断热带雨林内有8科，29属，39种；以粉蝶科、蛱蝶科、凤蝶科、眼蝶科、弄蝶科 Hesperidae 的属、种和个体数较多。该样地大型种类稀少，多为中、小型种类。优势种有：铁刀木粉蝶类群、菜粉蝶类群、隐条斑粉蝶 *Delias subnubila* 玉带凤蝶指名亚种 *Papilio helenus helenus*、稻眉眼蝶、稻幕眼蝶 *Melanitis leda*、孔雀眼蝶 *Pricis almana*、曲纹稻弄蝶 *Parnara ganga* 等种。

孟仑西部热带原始雨林保护区有10科、48属；65种；以凤蝶科、眼蝶科、蛱蝶科、斑蝶科 Danaidae、环蝶科 Amathusiidae 的属、种和个体数占主要地位；该样地的优势种群比前三个样地的优势种群数量少，优势种主要有：巴哩翠凤蝶 *Princeps paris*、波绿凤蝶 *Papilio protenor*、樟青凤蝶、虎斑蝶 *Danaus genutia*、金斑蝶 *D. chrysippus*、异形紫斑蝶 *Euploea mulciber*、斐斯眉眼蝶 *Mycalesis perseus*、串珠环蝶 *Faunis eumeus*、角翅橙蛱蝶、热带双尾蛱蝶 *Polyura athamas* 等种类。珍贵稀少种有：金裳凤蝶、金裳凤蝶污斑亚种、燕凤蝶指名亚种 *Lamproptera curia curia*、钩凤蝶云南亚种 *Meandrusa payeni evan*、云南丽蛱蝶 *Euthalia duda sokota*、斜带环蝶 *Thauria lathyi*、疏毛薮环碟拉氏亚种 *Thauria aliris lathyi*、枯叶蛱蝶中华亚种 *Kallima inachus chinensis*、棒纹喙蝶血斑亚种 *Libythea myrrha sanguinalis* 等种类。

### 3.2 四个样地内各样点科、属、种和个体数比较

热带原始雨林自然保护区和片断热带雨林蝴蝶的科、属、种和个体数，由于样地和样点的生态环境差异，而明显地不同（表2）。

从四个样地的蝴蝶科、属、种出现的频率高低来看：热带原始雨林自然保护区＞城

子片断热带雨林＞植物园片断热带雨林＞曼峨片断热带雨林。热带原始雨林自然保护区最高，曼峨片断雨林最低。从个体数量来看：热带原始雨林自然保护区＞植物园片断热带雨林＞曼峨片断热带雨林＞城子片断热带雨林，个体数则是城子样地内最低。科、属、种的多寡与个体数量的多少并不完全相一致，如：城子片断热带雨林样地的蝴蝶科、属，种比曼峨片断热带雨林样地高得多，而个体数则比后者少得多，这与曼峨样地的优势种群粉蝶每年都有突发高峰期，数量巨大有关；而城子的自然环境与曼峨比较而言，前者好得多，所以科、属、种较多，但其优势种群无曼峨明显，个体数相对来说就少。

**表 2　四个样地内各样点蝶类科、属、种和个体数比较**

| 样地 | 植物园片断热带雨林 | | | | | | | 城子片断热带雨林 | | | | | | | 曼峨片断热带雨林 | | | | | | | 热带原始雨林自然保护区 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | A | B | C | D | E | F | G | Ⅰ | Ⅱ | Ⅲ | Ⅳ | Ⅴ | Ⅵ | Ⅶ | a | b | c | d | e | f | g |
| 科 | 10 | 9 | 8 | 8 | 4 | 8 | 7 | 9 | 4 | 2 | 5 | 5 | 8 | 9 | 8 | 6 | 6 | 3 | 4 | 6 | 9 | 10 | 7 | 8 | 4 | 4 | 8 | 8 |
| 属 | 32 | 11 | 23 | 22 | 12 | 18 | 29 | 24 | 16 | 9 | 12 | 7 | 29 | 30 | 13 | 4 | 9 | 6 | 7 | 7 | 16 | 39 | 23 | 20 | 25 | 22 | 30 | 37 |
| 种 | 34 | 27 | 30 | 25 | 26 | 23 | 39 | 33 | 37 | 26 | 18 | 24 | 38 | 40 | 26 | 13 | 13 | 15 | 18 | 25 | 24 | 58 | 54 | 34 | 37 | 29 | 48 | 52 |
| 个体数 | 633 | 411 | 342 | 160 | 193 | 170 | 469 | 346 | 291 | 242 | 152 | 180 | 251 | 344 | 483 | 256 | 194 | 292 | 211 | 169 | 305 | 589 | 625 | 340 | 351 | 221 | 379 | 605 |

## 3.3　不同样地蝶类群落时间结构

蝶类群落的发生和演替是与环境相互适应和协同进化的，其表现在时间上有着明显的节律变化（表 3）。

每年 12 月～竖年 2 月，蝶类的科、属、种和个体数量最低，这与冬季气温偏低，不利于蝶类的生长繁殖，大部分蝶的生理为适应气候的变化而进入越冬期有直接的关系。3 月～5 月份，是西双版纳全年中最显著的干热季节，温高燥热，蝶类的科、属、种开始增加；其中耐干热种群已进入繁殖高峰期，如粉蝶科中的铁刀木粉蝶和菜粉蝶两大类群已是全年数量最高的时期。6 月～8 月，是全年中蝶类活动和繁殖最旺盛的季节，除了部分粉蝶种群（如铁刀木粉蝶等）个体数量降低外，其他科、属、种的个体数量和种类数量都上升到全年的高峰期。9～11 月，随着月份的增加，气温下降，片断热带雨林和自然保护区的大部分林木叶片老硬，花期已过，不利于蝶类幼虫取食和成虫繁殖前的花蜜营养补充，所以，各科、属、种和个体数随月份增加而下降。

## 3.4　蝶类群落多样性、均匀性和优势度的变化

西双版纳片断热带雨林蝶类群落的发生、发展与演替特性，用多样性指数等指标定量比较不同样地和样点蝶的群落结构特征，结果见表 4。

从表中看出：四个样地的种类和个体丰富度、群落多样性指数、均匀度等指标结果是：热带原始雨林自然保护区＞城子片断热带雨林＞植物园片断热带雨林＞曼峨片断热带雨林。热带原始雨林自然保护区的种类和个体丰富度、群落多样性指数、均匀度等指标明显高于片断热带雨林的各样地，表明保护区的植物群落与空间结构复杂多样，人类活动的干扰和破坏极少，整个生态系统复杂而又稳定，具备各类蝴蝶的生存与繁衍的优良条件。城子片断热带雨林虽然已被隔分成小孤岛状，但周围与次生林和人工橡胶林相

**表 3 片断热带雨林四个样地各样点蝶类季节性变化**

| 样地 | 月份（月） | 植物园片断热带雨林 | | | | | | | 城子片断热带雨林 | | | | | | | 曼峨片断热带雨林 | | | | | | | 热带原始雨林自然保护区 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | A | B | C | D | E | F | G | Ⅰ | Ⅱ | Ⅲ | Ⅳ | Ⅴ | Ⅵ | Ⅶ | a | b | c | d | e | f | g |
| 科 | 12～2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | 3～5 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| | 6～8 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 6 | 3 | 2 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| | 9～11 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 属 | 12～2 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 11 | 4 | 4 | 4 | 8 | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 7 |
| | 3～5 | 14 | 6 | 8 | 15 | 8 | 12 | 10 | 17 | 5 | 4 | 6 | 5 | 11 | 15 | 8 | 5 | 12 | 4 | 7 | 4 | 10 | 14 | 9 | 7 | 9 | 7 | 15 | 19 |
| | 6～8 | 21 | 19 | 14 | 14 | 12 | 9 | 20 | 21 | 10 | 9 | 9 | 13 | 21 | 26 | 17 | 12 | 14 | 9 | 7 | 11 | 15 | 34 | 26 | 24 | 20 | 17 | 30 | 31 |
| | 9～11 | 13 | 11 | 15 | 8 | 6 | 10 | 8 | 12 | 7 | 10 | 9 | 5 | 12 | 13 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 8 | 7 | 5 | 7 | 11 | 5 | 2 | 6 |
| 种 | 12～2 | 5 | 5 | 7 | 4 | 9 | 7 | 12 | 4 | 6 | 4 | 9 | 7 | 6 | 10 | 5 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 31 | 20 | 2 | 5 | 10 | 6 | 9 |
| | 3～5 | 18 | 8 | 9 | 16 | 9 | 15 | 11 | 24 | 10 | 9 | 12 | 7 | 22 | 21 | 13 | 11 | 12 | 6 | 9 | 6 | 14 | 40 | 41 | 27 | 33 | 24 | 29 | 35 |
| | 6～8 | 27 | 22 | 15 | 14 | 12 | 12 | 25 | 23 | 33 | 17 | 11 | 21 | 23 | 27 | 23 | 14 | 16 | 12 | 12 | 12 | 15 | 36 | 36 | 27 | 24 | 27 | 31 | 34 |
| | 9～11 | 14 | 12 | 19 | 9 | 6 | 11 | 10 | 12 | 18 | 26 | 10 | 9 | 12 | 14 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 10 | 7 | 7 | 9 | 14 | 5 | 4 | 7 |
| 个体 | 12～2 | 31 | 50 | 18 | 8 | 16 | 40 | 29 | 9 | 14 | 11 | 19 | 12 | 14 | 22 | 11 | 15 | 10 | 10 | 21 | 17 | 14 | 49 | 70 | 14 | 13 | 40 | 17 | 22 |
| | 3～5 | 356 | 135 | 218 | 87 | 76 | 44 | 253 | 109 | 66 | 49 | 52 | 61 | 69 | 116 | 218 | 149 | 166 | 173 | 175 | 169 | 141 | 89 | 78 | 64 | 93 | 54 | 67 | 175 |
| | 6～8 | 180 | 161 | 60 | 49 | 71 | 62 | 170 | 194 | 84 | 37 | 45 | 88 | 54 | 168 | 214 | 29 | 76 | 78 | 96 | 59 | 115 | 396 | 415 | 214 | 200 | 101 | 266 | 363 |
| | 9～11 | 66 | 65 | 46 | 17 | 30 | 24 | 17 | 34 | 27 | 45 | 36 | 19 | 14 | 38 | 40 | 63 | 42 | 31 | 19 | 24 | 35 | 55 | 62 | 48 | 45 | 27 | 29 | 48 |

连接，人为活动和破坏较另两个孤岛式片断热带雨林样地要少，所以其多样性指数等指标明显高于它们。植物园片断热带雨林虽然人为破坏较大，人为活动也较多，但周围环境较好，三面被人工柚子林、次生林和竹林所包围，另一面为椤梭江，所以，环境又好于曼峨样地，各种指数也高于曼峨样地。曼峨样地位于公路和村庄边，林下小植被由于人、畜活动过于频繁，基本难以生存，生境条件恶化，不适宜多种蝶类的生存与繁殖，所以在四个样地中多样性指数等指标最低。

表 4　四个样地各样点蝶类群落结构主要指标比较

| 样地名称 | 样点编号 | 种类 $S$ | 个体数 $N$ | 多样性 $H'$ | 均匀性 $j$ | 优势度 $D$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 植物园片断热带雨林 | 1 | 34 | 633 | 3.1405 | 0.8906 | 0.8689 |
| | 2 | 27 | 411 | 2.8253 | 0.8572 | 0.7323 |
| | 3 | 30 | 342 | 2.7944 | 0.8187 | 0.8216 |
| | 4 | 25 | 160 | 2.9361 | 0.9121 | 0.3313 |
| | 5 | 26 | 193 | 1.9719 | 0.6052 | 0.2591 |
| | 6 | 23 | 170 | 2.8172 | 0.8985 | 0.3882 |
| | 7 | 39 | 469 | 3.2943 | 0.8992 | 0.6503 |
| 城子片断热带雨林 | A | 33 | 346 | 3.1850 | 0.9109 | 0.4682 |
| | B | 37 | 291 | 2.8824 | 0.7982 | 0.5842 |
| | C | 26 | 242 | 2.9368 | 0.9014 | 0.5868 |
| | D | 18 | 152 | 2.5086 | 0.8679 | 0.7303 |
| | E | 24 | 180 | 2.9678 | 0.9338 | 0.3222 |
| | F | 38 | 251 | 3.2368 | 0.8898 | 0.3825 |
| | G | 40 | 344 | 3.2601 | 0.8383 | 0.2936 |
| 曼峨片断热带雨林 | Ⅰ | 26 | 483 | 2.9802 | 0.9147 | 0.5818 |
| | Ⅱ | 13 | 256 | 2.4954 | 0.9729 | 0.6992 |
| | Ⅲ | 13 | 194 | 2.3774 | 0.9269 | 0.6443 |
| | Ⅳ | 15 | 292 | 2.5353 | 0.9362 | 0.6575 |
| | Ⅴ | 18 | 211 | 2.6660 | 0.9224 | 0.4360 |
| | Ⅵ | 25 | 169 | 2.8707 | 0.8919 | 0.2248 |
| | Ⅶ | 24 | 305 | 2.9310 | 0.9223 | 0.4689 |
| 勐仑热带原始雨林自然保护区 | a | 58 | 589 | 3.7582 | 0.9256 | 0.3379 |
| | b | 54 | 625 | 3.8358 | 0.9616 | 0.4432 |
| | c | 34 | 340 | 3.3634 | 1.0033 | 0.2529 |
| | d | 36 | 351 | 3.3776 | 0.9425 | 0.3960 |
| | e | 29 | 221 | 3.1547 | 0.9369 | 0.2760 |
| | f | 48 | 379 | 3.5442 | 0.9155 | 0.3879 |
| | g | 52 | 605 | 3.7294 | 0.9439 | 0.4595 |

从各样地蝶类种群结构特点来看，热带原始雨林自然保护区的物种复杂多样，但种群与种群间的个体数量差异不十分明显，无特别显著的优势种群，说明整个蝴蝶群落结

构较为稳定，物种相对平衡。而三个片断热带雨林内，随着人为的干扰加剧和生态环境的恶化，种类趋于平常化，稀有物种逐渐减少至灭绝，一部分常见种群则较快地适应了破坏后的生境，快速地发展和繁殖起来，在片断热带雨林中成为占主导地位的优势种群，如原始林地内较少的粉蝶科中的铁刀木粉蝶和菜粉蝶、弄蝶科中的稻弄蝶等种群，在三个片断热带雨林中占据了50%的空间和个体数量，常给片断热带雨林和周边次生林造成严重为害，也使蝶类的群落结构外貌、性质、功能和所占空间等都产生了与自然热带原始林不同的变化。

从各个样地空间结构上来看，蝴蝶在不同样地内都出现了林缘的样点在种类和个体的丰富度、多样性指数、优势度等指标显著高于林中心地样点，产生了明显的边缘干热效应。这与绝大多数蝶类成虫活动都喜好向阳、明亮、空间开阔的树丛花间飞翔活动，林高树密、光线昏暗等环境不利于成虫取食、婚飞等活动有关。而从不同科、属的成虫空间结构来看，凤蝶科的多数属种喜欢在林冠花丛中活动；粉蝶科和喙蝶科的属种多在较高林木的中、下部花丛中活动；眼蝶科、蛱蝶科、蚬蝶科和灰蝶科的属种多数活动于较低矮的林木、流树汁的树干、草丛中；环蝶科和斑蝶科则喜于有枯枝落叶和烂果实、沟、河边潮湿地和人、畜大小便地点中活动；弄蝶科、灰蝶科和部分蛱蝶的种群又喜于较阴暗潮湿的林缘、果木林下、稻田及杂草中活动。

# 4 小结与讨论

**4.1** 西双版纳孟仑地区热带原始雨林自然保护区和片断热带雨林研究样地中的蝴蝶群落结构组成有 10 科，62 属，84 种；属和种以凤蝶科最丰富，个体数以粉蝶科最多，喙蝶科的属种和数量均为最低。片断热带雨林内以常见种类组成的优势种群十分明显；热带原始雨林自然保护区内的优势种群则不十分明显，但珍稀的属、种和数量则比其他三个片断热带雨林高得多。

**4.2** 全年中，冬季 12 月～竖年 2 月蝶类的科、属、种和个体数最低，夏季 6～8 月份最高。从各科、属来看，3～5 月以粉蝶科的种群最大、个体数最高；其他科、属的种群和个体数则是 6～8 月份最高。

**4.3** 热带原始雨林蝶类的多样性、种类丰富度、均匀性都显著高于片断热带雨林，表明其生境复杂多样，特别是植被的多样性丰富，具备了蝴蝶繁殖的优良条件；而片断热带雨林则随着片断化的时间延长和人为活动的加剧，蝶类生活和繁殖条件与环境逐渐恶劣，成为阻碍蝶类发展的主要因素，不利于蝴蝶特别是珍稀蝶类的生长和繁衍。

**4.4** 蝴蝶群落及其各科、属、种的多样性指数可以较好地表现蝶类群落的结构状态，对片断热带雨林蝶类多样性的加强研究，以便更好地揭示群落内部之间及数量上的制约关系，从而获得群落功能和动态，对合理保护和利用蝶类资源是非常有益的。

从四个样地多样性比较说明：保护好热带原始雨林，尽量减少和控制人类活动对以森林为主体的生态系统的破坏，对保护生态环境和昆虫资源是非常必要的，对人类的发展与繁荣亦是十分有益的。

## 参　考　文　献

1 许再富，朱　华，刘宏茂等. 滇南片断热带雨林植物物种多样性变化趋势. 植物资源与环境，1994，3 (2)：9～15

2 刘宏茂，许再富，王　洪等. 西双版纳傣族“龙山”的生态学意义. 生态学杂志，1992，11 (2)：41～43

3 Lawton J H. Diversity of insect faunas. Mound, L. A. and Waloff, N. eds. 1978, 105～123

4 Simberloff D S. Island biogeographic theory and the design of wildife refuges. Soviet J. Ecol., 1983, 13：215～225

5 云南省生态经济学会，云南省森林病虫防治检疫站，中国科学院昆明动物研究所主编. 云南蝴蝶. 北京：中国林业出版社，1995. 20～137

6 李传隆. 云南生物考察报告（鳞翅目：垂角亚目）. 昆虫学报，1962，11（增刊）：172～178

7 李传隆，朱宝云编. 中国蝴蝶图谱. 上海：上海远东出版社，1992. 54～152

8 李昌廉. 云南蝶类调查及其地理分布. 动物学研究，1989，10 (4)：349～355

9 周　尧主编. 中国蝶类志（上、下卷）. 郑州：河南科学技术出版社，1994. 93～744

# STUDIES ON THE STRUCTURE OF THE BUTTERFLY COMMUNITY AND DIVERSITY IN THE FRAGMENTARY TROPICAL RAINFOREST OF XISHUANGBANNA, CHINA

Yang Darong

(Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica　Kunming　650223)

**Abstract**　In this paper, the structure of the butterfly community and diversity in the fragmentary tropical rainforest of Xishuangbanna area were studied. The total number of butterflies collected was 9 204 which consist of 10 families, 62 genera and 84 species. The main components of the butterfly community in the fragmentary tropical rainforest were families Pieridae (genera *Catopsilia* and *Pieris* etc.), Papilionidae (genera *Papilio*, *Byasa* etc.), Nymphalidae (genera *Argyreus* and *Polyura* etc.) and Statyridae (genera *Melanitis* and *Ypthima*). The diversities of the butterfly community at various sample plots of the fragmentary tropical rainforest were different. It was maximum at the primary tropical rainforest, but minimum at the fragmentary tropical rainforest of Man E. The diversity, species richness and evenness of the butterflies were: the primary tropical rainforest >the fragmentary tropical of Cheng Zi >the fragmentary tropical rainforest of Botanical Garden>the fragmentary tropical rainforest of Man E.

**Key words**　Xishuangbanna, fragmentary tropical rainforest, butterfly community structure, diversity